

ANÁLISE CRÍTICA DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA VITALIDADE FETAL NA GESTAÇÃO COMPLICADA POR DIABETES: UMA REVISÃO NARRATIVA

Critical analysis of antepartum fetal surveillance methods in pregnancy complicated by diabetes: an narrative review.

Análisis crítico de los métodos de evaluación de la vitalidad fetal en el embarazo complicado por diabetes: una revisión narrativa.

Ana Beatriz Campos de Oliveira¹, Beatriz Saad Sabino de Campos Faria¹, Luiza Emylce Pela Rosado¹.

RESUMO

Objetivo: Compreender como o diabetes pode afetar a vitalidade fetal e analisar quais são os principais métodos de avaliação para reduzir os riscos de mortalidade e complicações fetais. **Métodos:** Revisão descritiva da literatura. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/Medline e Scientific Electronic Library Online (SciELO), utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) "Pregnancy", "Diabetes" e "Fetal surveillance" combinados pelo operador booleano "AND", tanto em inglês quanto em português entre o período de 2002 a 2022. **Resultados:** Foram encontrados 4765 artigos nas bases de dados PubMed e Scielo. Desses, foram incluídos no estudo 11 artigos. Foram avaliados os exames: cardiocografia, perfil biofísico fetal, ecocardiograma e dopplervelocimetria, os quais não apresentaram consenso na literatura sobre o seu uso. No entanto, especialistas indicam o uso de todos esses exames para gestantes diabéticas. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A literatura ainda carece de evidências concretas para definir o melhor protocolo de avaliação do bem-estar fetal nessas gestações. São necessários estudos mais aprofundados sobre o tema, especialmente estudos prospectivos multicêntricos que permitam a comparação dos métodos entre si e seu impacto na morbimortalidade fetal nessa frequente complicação gestacional.

Palavras-Chave: Diabetes Mellitus, Gestação, Diabetes Gestacional, Vitalidade Fetal

ABSTRACT

Objective: To understand how diabetes affects fetal well-being and analyze the main methods of assessing fetal well-being to reduce the risks of fetal mortality and complications. **Methods:** Descriptive literature review. The bibliographic research was conducted in the PubMed/Medline and Scientific Electronic Library Online (SciELO) databases, using the Health Sciences Descriptors (DeCS) "Pregnancy," "Diabetes," and "Fetal surveillance" combined with the boolean operator "AND," both in English and Portuguese, within the period from 2002 to 2022. **Results:** A total of 4765 articles were found in PubMed and Scielo databases. Out of these, 11 articles were included in this study. Cardiotocography, fetal biophysical profile examination, echocardiography, and Doppler velocimetry were evaluated, but there was no literature consensus on their use. However, experts recommend the use of all these exams for diabetic pregnant women. **Conclusions:** The literature still lacks concrete evidence to define the best protocol for assessing fetal well-being in these

¹ Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUCGO), Goiânia, Goiás. E-mail: abcoliveira.med@gmail.com

pregnancies. Further in-depth studies are needed on this topic, especially prospective multicenter studies that allow comparison of methods and their impact on fetal morbidity and mortality in this frequent gestational complication.

Key words: Diabetes, Pregnancy, Fetal Surveillance

RESUMEN

Objetivo: Comprender cómo la diabetes puede afectar la vitalidad fetal y analizar cuáles son los principales métodos de evaluación de la vitalidad fetal para reducir los riesgos de mortalidad y complicaciones fetales.

Métodos: Revisión descriptiva de la literatura. La investigación bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos PubMed/Medline y Scientific Electronic Library Online (SciELO), utilizando los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) "Embarazo", "Diabetes" y "Vigilancia fetal" combinados con el operador booleano "AND", tanto en inglés como en portugués, en el período de 2002 a 2022. **Resultados:** se encontraron 4765 artículos en las bases de datos PubMed y Scielo. De estos, 11 artículos fueron incluidos en el estudio. Se evaluaron pruebas de cardiotocografía, perfil biofísico fetal, ecocardiograma y velocimetría Doppler, los cuales no presentaron consenso literario sobre su uso. Sin embargo, los expertos indican el uso de todas estas pruebas para las embarazadas diabéticas. **Consideraciones finales:** La literatura aún carece de evidencia concreta para definir el mejor protocolo para evaluar el bienestar fetal en estos embarazos. Se necesitan estudios más profundos sobre el tema, especialmente estudios multicéntricos prospectivos que permitan comparar los métodos entre sí y su impacto en la morbimortalidad fetal en esta frecuente complicación gestacional.

Palabras clave: Diabetes Mellitus, Embarazo, Vitalidad Fetal

INTRODUÇÃO

De acordo com a Federação Internacional de Diabetes (IDF), em 2021, o número de pessoas com diabetes mellitus (DM) foi calculada como 537 milhões em todo o mundo, e a obesidade considerada um dos principais fatores de risco para o seu desenvolvimento. Estima-se que aproximadamente 80% dos casos de diabetes tipo 2, tenha o excesso de gordura corporal como fator desencadeante. Consequentemente, o crescente aumento de sobrepeso e obesidade na população feminina em idade fértil tem elevado, sobremaneira, o risco de hiperglicemia na gestação, aumentando as complicações tanto maternas quanto fetais (Gomes et al., 2019).

O DM é um conjunto de distúrbios endócrinos caracterizados por hiperglicemia consequente à deficiência ou inadequada função insulínica (FEBRASGO, 2019). No período gestacional e no puerperal, é possível ocorrer a hiperglicemia materna, caracterizando o diabetes gestacional (DMG), como também uma piora do quadro hiperglicêmico naquelas que já eram previamente diagnosticadas com DM.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e nos principais protocolos de manejo de DM, recomenda-se que a hiperglicemia detectada em qualquer momento da gravidez deva ser classificada e diferenciada em: DMG ou DM prévio diagnosticado na gestação (overt diabetes) (American Diabetes Association, 2021; OMS, 2021).

Desta forma, para detectar o diabetes mellitus gestacional (DMG), é recomendado que as gestantes realizem o exame de glicemia em jejum até a 20ª semana de gestação. Caso o resultado seja inferior a 92 mg/dL, a gestante é considerada normoglicêmica e deve realizar o teste de tolerância à glicose com 75g de glicose entre as 24 e 28 semanas de gestação para confirmar ou excluir o DMG. O diagnóstico de DM diagnosticado na gestação (overt diabetes) é feito quando a gestante apresenta níveis glicêmicos que atingem os critérios de DM fora da gestação, com a glicemia de jejum igual ou superior a 126 mg/dL. Além disso, gestantes que apresentam medida da HbA1c no primeiro trimestre com valor igual ou superior a 6,5% também devem ser categorizadas como tendo DM diagnosticado antes da gestação. Já o DMG é caracterizado quando

a gestante apresenta glicemia de jejum entre 92 e 125 mg/dL, sem diagnóstico prévio de DM. (FRANCISCO et al., 2011)

Apesar da importância da glicose, como combustível celular, níveis elevados podem causar complicações tanto para a mãe quanto para o feto (KJOS e BUCHANAN, 1999). A hiperglicemia materna leva à transferência transplacentária de uma grande quantidade de glicose para o feto, o que aumenta sua produção de insulina (OLIVEIRA et al., 2014). A insulina aumenta a taxa metabólica basal e, em conjunto com aminoácidos e lipídios, é responsável pelo aumento da massa corporal fetal e sua consequente macrosomia, que vai requerer maior oxigenação do feto (NOGUEIRA et al., 2011).

Além da macrosomia fetal (peso maior que 4.000 gramas ao nascer), pode ocorrer espessamento interseptal e hipertrofia cardíaca e hepatoesplenomegalia (NOGUEIRA et al., 2011). O aumento volumétrico fetal majora a probabilidade de tocotraumatismos, síndrome de aspiração do mecônio, asfixia perinatal e morte (MADI et al., 2006). Além disso, a hipoglicemia pós-natal é frequente nos filhos de mães diabéticas, pois com a interrupção da transferência de glicose pela placenta no pós-parto, e a persistência de hiperinsulinemia no recém-nascido, há queda variável da glicemia fetal (BORDIGNON et al., 2018). Essa complicação pode levar a desfechos preocupantes como convulsões e prejuízo no neurodesenvolvimento futuro (PEREIRA et al., 2021).

As complicações maternas vão depender do tempo do diagnóstico e do controle da DM durante o pré-natal além da presença outras patologias, como presença de lesões vasculares prévias e nefropatia que aumentam a chance de hipertensão e pré-eclâmpsia. (YANG Y. et al., 2022) A associação do DM com obesidade, nos seus variados graus, também pode aumentar a chance de partos cesariana, infecções e trombose (BOLOGNANI et al., 2011)

Devido ao aumento da morbimortalidade fetal, torna-se necessário realizar exames para verificar a vitalidade fetal. O objetivo seria avaliar o bem-estar fetal para realizar intervenções oportunas e prevenir o óbito. Os exames existentes baseiam-se nas respostas adaptativas fisiológicas do feto devido aos distúrbios de oxigenação (NOMURA et al., 2009). A cardiocardiografia (CTG) e a dopplervelocimetria da artéria umbilical e cerebral média são exemplos de testes de vitalidade fetal. Apesar de sua aplicação, ainda não há evidências claras de que esses exames possam reduzir a morbimortalidade fetal e, portanto, não se sabe qual deles deve ser preferencialmente utilizado, nem a sua frequência (EMERUWA e ZERA, 2018).

Assim, torna-se necessário atualizar o conhecimento sobre esse assunto para melhor orientar os pré-natalistas no intuito de reduzir casos de morbimortalidade fetal consequentes ao DM. Objetivo desse estudo foi compreender como o diabetes pode afetar a vitalidade fetal e analisar quais são os principais métodos de avaliação para reduzir os riscos de mortalidade e complicações fetais.

MÉTODOS

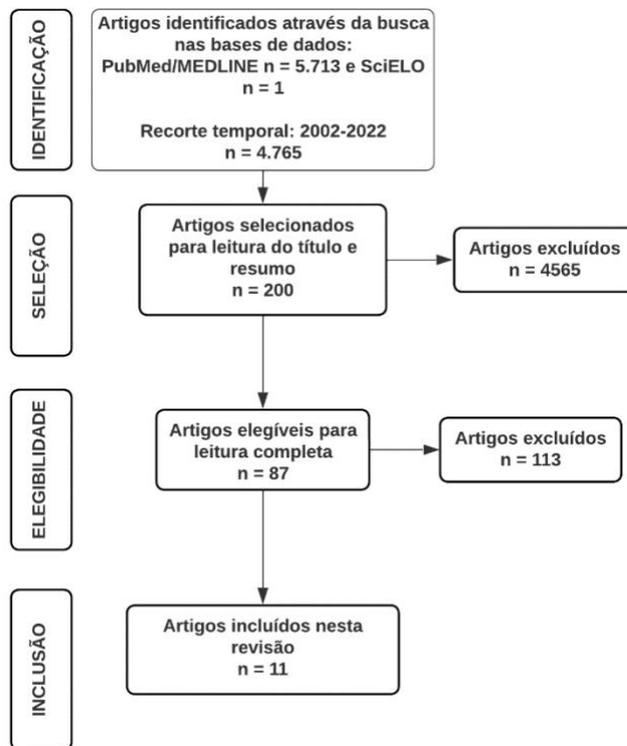
O presente estudo é uma revisão descritiva da literatura com o objetivo de analisar métodos utilizados na vigilância da vitalidade fetal em gestantes com diabetes e seu impacto nos resultados perinatais. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/Medline e Scientific Electronic Library Online (SciELO), utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) "Pregnancy", "Diabetes" e "Fetal surveillance" combinados pelo operador booleano "AND", tanto em inglês quanto em português.

O período de análise foi de 2002 a 2022 e foram priorizados artigos de caso-controle, estudos randomizados e revisões sistemáticas. Foram incluídos os artigos que abordavam a vigilância da vitalidade fetal na gravidez com diabetes e descreviam os resultados perinatais dentro do recorte temporal estabelecido.

Posteriormente, eles foram organizados por grupos de acordo com subtemas relacionados aos métodos utilizados para a vigilância da vitalidade fetal em gestantes com diabetes. Para facilitar a visualização dos resultados, foi elaborada uma tabela contendo as seguintes colunas: autor, ano e país do estudo, desenho do estudo, número de participantes, principais achados e conclusão. A análise dos dados foi realizada

qualitativamente, com o objetivo de destacar as diferenças e semelhanças entre os métodos utilizados e seus impactos nos resultados perinatais. A discussão dos resultados foi feita com base nos grupos e subtemas estabelecidos, comparando os métodos de vigilância da vitalidade fetal utilizados em gestantes com diabetes, suas limitações e benefícios, relacionando os resultados com a literatura existente e a pergunta de pesquisa proposta. As limitações do estudo e as implicações práticas dos resultados também foram apresentadas.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, conforme figura 1, foram encontrados 4.765 artigos nas bases de dados PubMed e 1 no SciELO, dos quais 200 foram selecionados para a leitura dos resumos a partir do título. Em seguida, 87 artigos foram escolhidos para leitura completa. A partir desse processo, 4742 artigos foram excluídos por não abordarem a vigilância da vitalidade fetal relacionada com diabetes gestacional ou apresentarem resultados inconclusivos. Desse modo, 11 artigos foram incluídos na análise final, conforme descrito no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Estudos que analisaram métodos de avaliação da vitalidade fetal em gestações complicadas por com diabetes.

	Autor/ Ano/ País	Delineamento	N	Objetivos	Resultados
1	GRAVES, C. R., 2007, USA	Revisão de literatura	-	Avaliar a eficácia da vigilância fetal anteparto e o momento adequado para o parto.	USG: baixa sensibilidade para calcular macrosomia (24-97% e especificidade (82-98%) -> avaliar pela assimetria (diâmetro abdominal e biparietal CTG: descarta comprometimento, não reduz mortalidade.

					PBF: anormal não prevê complicações, quando normal 95% com apgar maior que 7. Doppler: ineficiente; justificável em vasculopatias.
2	THUNG, S. F., LANDON, M. B., 2013 Estados Unidos	Coorte retrospectivo	196	Identificar complicações fetais e decidir o momento ideal para o parto através dos métodos de contagem de chutes, CTG e PBF.	Complicações fetais: - DM1: 32,1% - DMG: 15,9% Momento ideal para o parto: - DM1: 37,7 semanas - DMG: 38,9 semanas
3	JEFFERY, T. et al, 2016 Austrália	Observacional retrospectivo	375	Avaliar se a CTG tem um papel na gestão antenatal da gravidez complicada pelo DM e os resultados perinatais adversos.	Gestantes com terapia combinada (dieta e medicação): 43 CTG foram necessários para mudar o manejo de uma gravidez. Gestantes controladas apenas por -dieta com uma complicação secundária: 161 CTG. Mulheres tratadas apenas com dieta sem complicações: CTG não alterou o manejo.
4	Niromanesh, S. et al., 2017, Iran	Coorte prospectivo	50	Comparar a CTG basal e o Doppler da artéria umbilical (UA) para a avaliação dos resultados perinatais adversos.	Doppler UA anormal: 22% CTG não reativo: 12% Resultados perinatais adversos: 13/50 Hipoglicemia (9), Apgar de 1 min < 7 (8), neonato internado na UTIN (6) e síndrome do desconforto respiratório (6). CTG não reativo (p < 0,001), Doppler UA anormal (p = 0,033) e aquelas com peso ao nascer do bebê > 4000 gramas (p = 0,033) Sensibilidade CTG: 76,7% Especificidade CTG: 97,3% Sensibilidade Doppler UA: 30,8% Especificidade: 94,6%
5	TARVONEN, M. et al, 2021 Finlândia	Coorte prospectivo	1741	Avaliar se os padrões CTG intraparto relacionados a desfechos perinatais adversos (asfixia neonatal, lesão cerebral e morte fetal).	57,4% de desfechos adversos em DMG e 37,4% em grupo controle Acidemia: 5,5% x 1,7% Apgar abaixo de 7; 5,5% x 1,1% Ressuscitação neonatal: 4,7% x 1,1% Internação em UTI neonatal: 8,1% x 1,9% Morte fetal: 2,6% x 0,2% Cesariana de emergência: 19,1% x 6,3%

					Padrão Zig Zag: OR 1.90, 95% CI 1.31–2.72 Desacelerações tardias OR 1.55, 95% CI 1.19–1.91
6	SOUFIZADEH, N. et al, 2019 Irã	Coorte prospectivo	142	Avaliar a utilidade do PBF rápido em comparação ao PBF convencional em DMG insulino-dependentes, comparando resultados perinatais (CIUR e oligodrâmnio).	Sensibilidade: 56,2 % Especificidade: 90,5 % VPP: 42,8 % VPN: 94,2 % Área sob a curva ROC: 73,3%. Teste de Pearson: correlação significativa entre as pontuações obtidas pelos métodos PBF e rPBF ($p < 0,001$).
7	JAEGGI, E. T. et al., 2001, Canadá	Observacional transversal	45 fetos de mulheres diabéticas tipo I	Impacto do DM bem controlado e não complicado no desenvolvimento e desempenho cardíaco fetal por meio da ecocardiografia.	DM1: desempenho cardíaco fetal reduzido em relação aos fetos de mulheres saudáveis - menor taxa de contração ventricular ($p < 0,001$), tempo de relaxamento ventricular mais curto ($p = 0,015$) e tempo de ejeção ventricular mais longo ($p < 0,001$).
8	S. SEKHAVAT, 2010, USA	Revisão descritiva retrospectiva	400 gestantes diabéticas (tipo 1, tipo 2 e DMG)	Comparar US morfológica basal versus ecocardiografia fetal detalhada do feto entre 18 e 22 semanas de gestação, para detecção de anomalias cardíacas.	261: achados normais na avaliação morfológica basal do feto. 9 em 261 (3,4%): anomalias cardíacas fetais detectadas na ecocardiografia fetal de triagem: coarctação da aorta, ducto arterioso persistente, comunicação interatrial, tetralogia de Fallot e transposição dos grandes vasos. 34 (28,6%): diagnosticadas com anomalias cardíacas na ecocardiografia fetal de triagem.
9	SIMÕES, M. A. et al., 2011 Brasil	Caso controle	94	Avaliar a função cardíaca fetal em gestantes com DMG por meio de análise de Doppler ecocardiográfico.	Hipertrofia miocárdica: 27,9% Disfunção diastólica: 15,8% HMC - idade gestacional menor (29,3 versus 32,0 semanas $p < 0,05$) e circunferência abdominal menor (5,3% versus 40,8% $p < 0,05$) Fração de encurtamento normal em todos e disfunção diastólica em 3 (15,8%) fetos com HMC ($p < 0,05$) e dois (4,15%) sem HMC. IPM: ventrículo direito (0,57+-0,13) e esquerdo (0,58+-0,17): aumentados no terceiro trimestre de gestação em relação a séries históricas.

10	ÖZALP, M. et al., 2021 TURQUIA	Coorte prospectiva	193. Grupo A1: DMG regulado por dieta (36), A2: DMG com uso de insulina (33) e 124 casos no grupo controle.	Avaliar as alterações no Doppler cardíaco fetal em gestações complicadas por diabetes gestacional e sua relação com os resultados perinatais (UTI neonatal, Apgar de 5 minutos < 7, pH do sangue do cordão umbilical < a 7,2, Policitemia (Hb > 22 g/dl ou HCT > 65%).	Desfechos perinatais adversos 51,5% no A2 DMG, 41,7% A1 DMG e 22,6% grupo controle. Níveis de HbA1c: p = 0,001 Relação E/A: p = 0,000 Valores de IPM: p = 0,000 Semanas de nascimento: p = 0,003 IPM VE controle x DMG A1 e A2: (p = 0,000 e p = 0,000, respectivamente) Relação E/A controle X DMG foi significativamente menor (p = 0,000 e p = 0,000, respectivamente)
11	Gireadã, R., et al., 2022 Romênia	Observacional prospectivo	63. 33 DMG e 30 indivíduos saudáveis.	Avaliar o efeito da DMG na geometria e contratilidade cardíaca fetal utilizando a quantificação cardíaca fetal (FetalHQ®).	Mudanças significativas na FAC (fração de encurtamento da área) e FS (fração de encurtamento do comprimento) do ventrículo direito para os segmentos 4-24 em fetos expostos à DMG (-1 DP, p <0,05). Não foram detectadas diferenças significativas para GSI (strain global circunferencial), GLS (strain global longitudinal), EDD (diâmetro diastólico final) ou SI (índice de desempenho miocárdico) para ambos os ventrículos

Fonte: Oliveira, AB, et al., 2023. *USG*: ultrassonografia *CTG*: cardiocografia basal ou sem estímulo; *PBF*: perfil biofísico fetal, *HMC*: Hipertrofia miocárdica; *IPM*: índice de performance miocárdica; *FetalHQ*: tecnologia de speckle-tracking bidimensional disponível em máquinas de ultrassom General Electric Voluson®; *VPP*: valor preditivo positivo; *VPN*: valor preditivo negativo.

DISCUSSÃO

De acordo com as diretrizes da ACOG, o objetivo da avaliação da vitalidade fetal anteparto é diminuir o risco de morte intrauterina e assegurar o melhor desenvolvimento fetal possível. Para alcançar esse objetivo, existem diversas ferramentas e testes que permitem avaliar os padrões da frequência cardíaca fetal, utilizando tanto ultrassom em tempo real quanto dopplervelocimetria da circulação feto placentária. No entanto, ainda há carência de evidências científicas para definir o melhor protocolo de avaliação do bem-estar fetal (BEF) em gestações de risco. Nesta revisão encontramos e descrevemos onze artigos que discutem métodos clássicos e novas tecnologias para avaliação da vitalidade fetal em fetos de mães com diabetes, (Tabela 1).

Segundo Graves (2007), foi observado que o USG apresenta baixa sensibilidade para detectar a macrossomia fetal, a CTG descarta comprometimento fetal, mas não reduz a mortalidade, o PBF anormal não é capaz de prever complicações e o doppler apresenta eficácia limitada como rotina, mas é justificável em casos de vasculopatias. Desta forma, orienta-se que em gestações complicadas pelo diabetes, as gestantes devem ser submetidas à vigilância duas vezes por semana com NST ou perfil biofísico, ou uma combinação

de ambos, enquanto os estudos com Doppler devem ser reservados para pacientes com doença vascular, restrição de crescimento intrauterino ou distúrbios hipertensivos.

Thung e Landon (2013) observaram que as taxas de mortalidade perinatal têm diminuído constantemente devido à combinação de manejo materno aprimorado, vigilância fetal e manejo neonatal adequado. Os autores sugerem que o ecocardiograma fetal seja realizado a partir da vigésima semana de gestação e que os testes de estresse não invasivos sejam iniciados na trigésima segunda semana, duas vezes por semana para mulheres com diabetes mellitus que requerem insulina, ou mais cedo, se necessário. Com 38 semanas, é recomendado o parto para mulheres com diabetes mellitus que apresentam fatores de risco significativos, e o parto deve ser realizado mais cedo em determinação caso a caso. É recomendado o parto para mulheres com diabetes mellitus que requerem insulina entre 39-40 semanas, enquanto, com 40 semanas, é recomendado o início dos testes de estresse não invasivos para mulheres com diabetes gestacional controlada com dieta. Já com 41 semanas, é recomendado o parto para mulheres com diabetes gestacional controlada com dieta.

No Brasil, de acordo com critérios da FEBRASGO, os métodos de vigilância do BEF anteparto mais utilizados são a percepção materna ou contagem dos movimentos fetais (CMF), a cardiocotografia (CTG) basal, sem estresse ou de repouso, o perfil biofísico fetal (PBF), o PBF modificado (que utiliza a CTG complementada por avaliação do volume de líquido amniótico por ultrassom) e a dopplervelocimetria da circulação fetal e placentária.

- CARDIOTOCOGRAFIA

Dentre os exames que avaliam a vitalidade fetal, há a cardiocotografia (CTG), que é a monitorização fetal eletrônica. Sua aplicação tem como propósito a avaliação do batimento cardíaco fetal (BCF) e, conseqüentemente, a oxigenação, e as contrações uterinas (FEBRASGO). Ele é mais aplicado a partir do terceiro trimestre, visto que a regulação da frequência cardíaca fetal (FCF) depende da ação dos nervos cardíacos autonômicos e de neurotransmissores e apesar do componente simpático estar presente no início da gestação, o parassimpático se desenvolve mais tardiamente (NOMURA, R. et al., 2010).

Em uma análise feita na Finlândia, demonstrou a associação entre a diabetes gestacional e a casos de hipoxia fetal. Esse estudo foi feito com 5150 participantes, sendo 624 DMG, 4115 mulheres com TOTG normal e 411 mulheres que não fizeram TOTG. Nesse caso, foram analisados os padrões de zigzag, desacelerações tardias, episódios de bradicardia, episódios de taquicardia, redução da variabilidade e taquissístolia uterina. Os padrões ZigZag são alterações de amplitude maior que 25 bpm com duração de 2 a 30 minutos. Fetos de DGM são mais prováveis de apresentar o padrão ZigZag e acelerações tardias, os quais estão associadas a maior risco de asfixia fetal intraparto, com 57,4% dos casos eventos adversos de DMG, quando comparados com 37,4% do grupo controle. Ademais, a DMG também foi associada a mais episódios de taquicardia (92,1%). Não houve associação dessa patologia com a bradicardia (TARVONEN, M. et al., 2021).

Por ser de baixo custo, ser facilmente aplicado e possuir um alto valor preditivo negativo, o CTG é muito utilizado na prática clínica da obstetrícia. No entanto, há poucas evidências que esse teste seja capaz de reduzir a morbimortalidade perinatal e não é certo o período que deve ser aplicado, sendo usadas mais em gestações de alto risco, como é o caso da diabetes gestacional (FEBRASGO).

Um estudo de 2012 a 2014 feito na Austrália e na Nova Zelândia, agrupou 375 gestantes com diabetes gestacional separadas em 3 grupos de 20 a 40 semanas de gestação. O primeiro grupo (n=95) eram mulheres que usavam terapia combinada, ou seja, com dieta e com medicação (metformina ou insulina). O segundo grupo (n=79) eram gestantes com controle dietético, mas com complicações secundárias (macrossomia, pré-eclâmpsia, hipertensão arterial pré-existente). E, por último, gestantes com controle apenas por dieta (n= 183) (JEFFERY, T. et al., 2016). Nesse estudo, ficou comprovado que o CTG é importante para DMG com terapia combinada. Para cada 43 CTGs, foi necessária uma mudança de conduta, a qual era a aplicação do perfil

biofísico fetal. Além disso, foi sugerido que se comece o monitoramento com 36 semanas de gestação. Para as DMG com complicações secundárias o resultado não foi claro e necessita de mais estudos (JEFFERY, T. et al., 2016).

Para THUNG, S. F. et al, a CTG tem que ser feita duas vezes por semana em pacientes insulino-dependentes a partir da 32ª semana de gestação. Além disso, para GRAVES, C.R., 2007, o uso do teste uma vez por semana não é suficiente, visto que o valor preditivo negativo do NST é maior que 90%, ajudando a descartar os casos que não possuem complicações e deve, geralmente, ser complementado pela BPF.

Outra análise de 2011-2016 feito em Copenhague incluiu 642 gestantes com DM pré-existente e foi utilizado a CTG de rotina. Das CTG planejadas, apenas 85 gestações apresentaram CTG anormais, porém, ao refazerem o teste, apenas 8 permaneceram com esse resultado. Dessas 8, 7 apresentavam complicações, como pré-eclâmpsia, fluxo da artéria umbilical anormal, macrosomia, polidrâmnio e redução da atividade fetal. Além disso, as oito tiveram indução de parto ou cesárea, com os fetos com apgar de 5 minutos maior que 7, com 2 casos de estresse respiratório e 1 caso de taquicardia. A análise apresentou um natimorto em mãe com complicações, duas mortes neonatais (JORGENSEN, et al, 2019).

Apenas 1% da cardiocografia planejada levaram ao parto, sendo 7 devido a complicações. Diante disso, o estudo determinou que o uso rotineiro da CTG é significativo para gestantes com DM pré-gestacionais que apresentavam outros distúrbios materno-fetais, de modo que nesse hospital, só se faz o NST nesses casos ou quando a mãe nota redução da atividade fetal (JORGENSEN, et al, 2019).

JORGENSEN, et al, 2020 42 representantes médicos de diversos países para analisar o uso da CTG. 84,2% recomendam que as gestantes observem a atividade fetal diariamente, para evitar o uso do NST semanalmente. No entanto, 71,1% dos médicos recomendam que as gestantes em tratamento com insulina realizem este teste semanalmente a partir de 32 semanas (JORGENSEN, et al, 2020)

Por fim, de acordo com a FEBRASGO, a avaliação com o CTG para pacientes diabéticas deve ser iniciada a partir de 36 semanas de gestação e fazer o controle semanal, tanto nas insulino-dependentes, quanto nas com controle dietético (FEBRASGO, ANO).

Logo, ainda há discrepâncias na literatura sobre o uso de CTG, visto que alguns estudos consideram que esse exame deve ser aplicado antecipadamente em diabéticas com uso de terapia combinada, enquanto outros consideram que tanto a DM com uso de insulina e medicamentos, quanto as com controle dietético, devem fazer o controle precoce. Além disso, há diferenças na recomendação de qual idade gestacional deve começar o controle e a sua periodicidade.

- PERFIL BIOFÍSICO FETAL:

O perfil biofísico fetal engloba a monitorização pela USG e pela CTG. A primeira avalia os movimentos respiratórios, o tônus muscular, os movimentos fetais, e a quantidade de líquido amniótico. E inclui a avaliação das acelerações transitórias da FCF observadas pela CTG. Esse exame é feito, visto que essas variáveis refletem na integridade funcional do SNC, e, conseqüentemente, da oxigenação fetal. O PBF apresenta dois tipos de notas, a nota zero e a nota dois (NOMURA, R. M. Y., et al, 2009).

Esse exame avalia 5 parâmetros: o movimento corpóreo fetal, movimento respiratório fetal, tônus fetal, volume do líquido amniótico e CTG anteparto, cada um com dois pontos. Ao final, somados essas variáveis, uma pontuação maior que 8 sugere um bom prognóstico e inferior a isso indica monitorização da vitalidade fetal ou mesmo a interrupção da gestação (MELO, A. S. O., et al, 2011).

Em casos de pontuação maior ou igual a 8, a probabilidade de ter um prognóstico melhor é maior e inferior a oito recomenda-se a fazer a monitorização da bem-estar fetal. Resultados de estudos demonstram

que esse teste reduz a mortalidade de morbidade perinatal, além de apresentar uma correlação inversa com a incidência de paralisia cerebral (NOMURA, R. M. Y., et al, 2009).

O PBF normalmente é aplicado após uma CTG não reagente e não é usado como primeira escolha para avaliação da vitalidade fetal em gestantes diabéticas (THUNG, S. F., et al, 2013). Não há protocolo definido sobre a utilização do PBF na DMG, mas que especialistas indicam o seu uso (DE OLIVEIRA RESENDE, A. L. et al, 2020). Não foram encontrados artigos específicos que abordam a relação do PBF e gestantes diabéticas.

Além do PBF clássico, há o perfil biofísico modificado, o qual avalia apenas o volume do líquido amniótico e a CTG. Nesse caso, o máximo de pontos é 4, sendo considerado 2 pontos quando a CTG está normal e 0 quando está anormal e 2 pontos em que o volume do líquido amniótico é maior que 5 e 0 se estiver menor ou igual a cinco. Se o resultado for de = 2, há o risco de hipoxia fetal. Em um estudo coorte no Irã de 2019, foi avaliada a diferença entre o PBF e o BPF modificado em gestantes insulino dependentes. Com esse estudo, foi concluído que a especificidade e o valor preditivo positivo foram maiores no PBF modificado, o que significa que pode diferenciar fetos em estresse dos fetos sem alterações. Portanto, o uso do PBF modificado pode ser benéfico, visto que reduz gastos e tempo para observação dos outros parâmetros (SOUFIZADEH, N. et al, 2019).

- ECOCARDIOGRAFIA

Todas as estruturas cardíacas estão desenvolvidas até a 18ª semana, portanto, a partir desse período já pode ser aplicado testes para avaliá-las. Apesar de já poder iniciar em 18 semanas, a melhor imagem para esse exame é durante a 24ª e a 28ª semana, visto que o coração apresenta dimensões maiores, o feto se movimenta bem e o arcabouço ósseo não é um obstáculo significativo. A ecocardiografia fetal é, geralmente, o exame escolhido para esse caso. Pode ser usado como equipamento a própria ecocardiografia, a qual os transdutores são setoriais, ou a ultrassonografia, com transdutores convexos. Para que o teste seja considerado completo, é necessário avaliar todas as estruturas cardíacas (TEXEIRA, R. A. et al, 2023).

A ecocardiografia é importante para diagnosticar cardiopatias congênitas, que são responsáveis por óbitos e complicações perinatais e infantis. Sabe-se que a DM tipo 1 e tipo 2 são fatores de risco para desenvolver essas disfunções. Isso acontece porque há um efeito teratogênico primário da cardiogênese ou aos casos de cardiomegalia devido à hiperinsulinemia. Com isso, pode aumentar a rigidez ventricular e afetar o enchimento ventricular diastólico. (REIS, Z. S. N. et al, 2010)

No estudo de JAEGGI, E. et al, de 1994 a 1996, gestantes com DM tipo 1 foram submetidas a duas ecocardiografias, sendo uma na 20ª semana, para excluir anormalidades congênitas, e outra na 35ª semana, para verificar se havia hipertrofia miocárdica. Eles avaliaram a dimensão da cavidade ventricular e rigidez do septo interventricular. Apesar dos fetos de mães diabéticas apresentarem menor taxa de contração ventricular, tempo de relaxamento ventricular mais curto e tempo de ejeção ventricular mais longo que fetos do grupo controle, nenhum feto desenvolveu sintomas de insuficiência cardíaca congestiva. Isso demonstra que com controle da glicemia, há possibilidade de prevenir a hipertrofia miocárdica. Portanto, nesse caso, a aplicação da ecocardiografia no terceiro trimestre não SERIA justificável para diabetes com bom controle glicêmico (JAEGGI, E. T. et al, 2001).

Além disso, GIREADÃ, R. et al, 2022 concluiu que os fetos de mães com DM apresentam maior chance de apresentarem diferenças significativas na geometria e contratilidade do ventrículo direito. Essa disfunção pode ser um sinal precoce de complicações da gestação. Portanto, é necessário o acompanhamento com a ecocardiografia nessas situações.

Para S. SEKHAVAT, 2010, pontua que a ecocardiografia pode detectar anormalidades cardíacas adicionais, porém, sem repercussões clínicas graves o suficiente para afetar a morbimortalidade neonatal. Com isso, o autor não considera necessário o uso rotineiro desse exame em mulheres diabéticas

Há um forte interesse em entender os mecanismos que causam a hipertrofia miocárdica na vida intrauterina e seus efeitos sobre a circulação fetal. De acordo com SIMÕES, M. A. et al., 2011, Mesmo com um controle glicêmico adequado da gestante, a presença aumentada de receptores de insulina no coração fetal pode levar à hipertrofia miocárdica. Os recém-nascidos de gestantes com controle inadequado da glicemia podem apresentar sinais de insuficiência cardíaca, desconforto respiratório e taquipneia transitória. Foi observado que fetos de gestantes diabéticas, entre 27 e 40 semanas de gestação, têm IPM (índice de performance miocárdica) significativamente maior do que fetos de gestantes não diabéticas. No terceiro trimestre, fetos com ou sem hipertrofia miocárdica apresentaram IPM com valores maiores do que os encontrados em fetos de gestantes não diabéticas. Dessa forma, concluiu-se que mesmo com bom controle clínico, laboratorial e ultrassonográfico, as alterações cardíacas podem estar presentes em fetos de gestantes diabéticas.

- DOPPLER

A dopplervelocimetria é um exame utilizado para quantificar a resistência ao fluxo sanguíneo em diversos vasos fetais. As alterações materno-fetais decorrentes de disfunções placentárias podem ser diagnosticadas precocemente pelo aumento ou redução do fluxo sanguíneo em diferentes artérias fetais, tais como artéria umbilical, artéria cerebral média e ducto venoso (ANDRADE, J. Q. et al, 2002).

Quando ocorre aumento da resistência da artéria umbilical e consequente hipóxia, o feto irá priorizar o fluxo sanguíneo para órgãos nobres, como o cérebro, coração e glândulas adrenais, de modo que essa artéria apresentará uma vasoconstrição e aumento da resistência vascular consequentemente à oxigenação. O doppler na artéria cerebral média, a qual em caso de sofrimento fetal sofrerá vasodilatação e diminuição da resistência, e, consequentemente, aumento do fluxo. Se esse fenômeno ocorrer, é possível diagnosticar a centralização fetal. Tal fato pode ser presente em fetos de mães diabéticas, indicando o sofrimento fetal e necessitando de intervenção (MONTENEGRO, C. A. B., et al, 2013).

Niromanesh S. et al, 2017, analisou que o uso da dopplervelocimetria em DMG apresenta maior sensibilidade e especificidade (88,5% e 95,5%, respectivamente) quando comparado com o NST, o qual apresentou sensibilidade de 61,5% e uma especificidade de 88,9%, para avaliar o bem-estar fetal. Diante disso, eles sugerem a inclusão desse exame na rotina de pré-natal a fim de detectar precocemente as disfunções cardíacas fetais e otimizar os resultados materno e fetais.

OZALP, M. et al, 2021 relatou a maior prevalência de alterações no Doppler cardíaco COM piores resultados perinatais (parto prematuro, baixo peso ao nascer e necessidade de cuidados intensivos neonatais) em mulheres com DMG. Esse estudo fez a análise observando o índice de pulsatilidade da artéria umbilical e o índice de resistência da artéria cerebral média. Portanto, para eles, o uso do Doppler é favorável para identificação precoce de complicações em gestantes com DMG.

Já para GRAVES, C. R. 2007, o uso do doppler é justificável em pacientes com diabetes pré-existente com complicações secundárias, como pré-eclâmpsia, restrição de crescimento uterino ou vasculopatia. Portanto, não é um exame para ser utilizado de rotina em gestantes diabéticas.

Conclui-se, desse modo, que ainda há divergências na literatura quanto à aplicabilidade do doppler em gestações complicadas por diabetes gestacional, seja pré-existente, seja gestacional.

CONCLUSÃO ou CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o exposto, é de extrema importância realizar a vigilância fetal nas gestações afetadas pelo DMG a fim de prevenir a morte fetal intrauterina. Existem várias ferramentas e testes disponíveis para avaliar o bem-estar fetal, como a cardiotocografia, o perfil biofísico fetal, a ecocardiografia e o Doppler. Apesar disso, a literatura ainda necessita de evidências concretas para estabelecer o melhor protocolo de avaliação do bem-estar fetal nestas gestações, incluindo o momento adequado, a técnica mais indicada e a frequência de realização de cada método. Consequentemente, torna-se fundamental realizar estudos mais aprofundados sobre o assunto, especialmente estudos prospectivos multicêntricos que permitam a comparação dos métodos entre si.

REFERÊNCIAS

1. ACOG PRACTICE BULLETINS. Gestational diabetes mellitus. ACOG Practice Bulletin No. 190. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstetrics and gynecology*, v. 131, n. 180, p. e49–e64, 2018.
2. ANDRADE, Joelma Queiroz et al. Dopplervelocimetria dos compartimentos arterial e venoso da circulação fetal e umbilical em gestação de alto-risco: análise dos resultados perinatais. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 24, p. 153-160, 2002.
3. BOLOGNANI, CV et al. Diabetes mellitus gestacional: enfoque nos novos critérios diagnósticos. *Comunicação em Ciências da Saúde*, v. 22, sup. 1, p. 31-42, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/136936>>.
4. EMERUWA, U. N.; ZERA, C. Optimal Obstetric Management for Women with Diabetes: The Benefits and Costs of Fetal Surveillance. *Current Diabetes Reports*, v. 18, n. 10, 2018.
5. FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA. Rastreamento e diagnóstico de diabetes mellitus gestacional no Brasil. *Femina*, v. 47, n. 11, p. 786–96, 2019.
6. FRANCISCO, R. P. V.; TRINDADE, T. C.; ZUGAIB, M. Diabetes gestacional, o que mudou nos critérios de diagnóstico?. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 33, n. 8, p. 171–173, ago. 2011.
7. GRAVES, C. R. Antepartum Fetal Surveillance and Timing of Delivery in the Pregnancy Complicated by Diabetes Mellitus. [s.l: s.n.].
8. JABAK, S.; HAMEED, A. Continuous intrapartum fetal monitoring in gestational diabetes, where is the evidence? *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* Taylor and Francis Ltd., 2022.

9. JAEGGI, E. T.; FOURON, J.-C.; PROULX, F. Fetal cardiac performance in uncomplicated and well-controlled maternal type I diabetes. *Ultrasound Obstet Gynecol.* [s.l: s.n.].
10. JHA, S.; DANGAL, G. Role of Modified Biophysical Profile in High Risk Pregnancy in Predicting Fetal Outcome. *Journal of Nepal Health Research Council*, v. 18, n. 3, p. 401–405, 13 Nov. 2020.
11. JØRGENSEN, I. L. et al. Routine use of antenatal nonstress tests in pregnant women with diabetes—What is the practice? *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, v. 248, p. 89–94, 1 Maio 2020.
12. KJOS, S. L. et al. Insulin-requiring diabetes in pregnancy: A randomized trial of active induction of labor and expectant management. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, v. 169, n. 3, p. 611–615, 1993.
13. MELO, Adriana Suely de Oliveira; SOUZA, Alex Sandro Rolland; AMORIM, Melania Maria Ramos. Avaliação biofísica complementar da vitalidade fetal. *Femina*, p. 303-312, 2011.
14. MONTENEGRO, Carlos Antônio Barbosa; REZENDE FILHO, Jorge de. Rezende obstetrícia fundamental. In: *Rezende obstetrícia fundamental*. 2015. p. 751-751.
15. NIROMANESH, SHIRIN et al. “Comparison of umbilical artery Doppler and non-stress test in assessment of fetal well-being in gestational diabetes mellitus: A prospective cohort study.” *Electronic physician* vol. 9,12 6087-6093. 25 Dec. 2017, doi:10.19082/6087
16. ORNOY, A. et al. Diabetes during pregnancy: A maternal disease complicating the course of pregnancy with long-term deleterious effects on the offspring. a clinical review. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 22, n. 6, p. 1–38, 2021.
17. ÖZALP, M. et al. Fetal cardiac Doppler changes in gestational diabetic pregnancies and its relationship with perinatal outcomes. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, v. 47, n. 10, p. 3480–3487, 1 out. 2021.
18. REIS, Zilma Silveira Nogueira et al. Rastreamento de cardiopatias congênitas associadas ao diabetes mellitus por meio da concentração plasmática materna de frutossamina. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 32, p. 66-71, 2010.

19. SAÚDE, M. DA et al. Cuidados Obstétricos em Diabetes Mellitus Gestacional no Brasil. [s.l: s.n.].
v. 1
20. SEKHAVAT, S et al. “Screening fetal echocardiography in diabetic mothers with normal findings on detailed anatomic survey.” *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* vol. 35,2 (2010): 178-82.
doi:10.1002/uog.7467
21. SIMÕES, M. A. et al. Artigo Original Análise Doppler Ecocardiográfica Fetal de Gestantes Portadoras de Diabete Melito Gestacional* Fetal Doppler Ecocardiography Analysis of Pregnant Patients with Gestational Diabetes Mellitus. [s.l: s.n.].
22. SOUFIZADEH, N. et al. Diagnostic Value of Rapid Biophysical Profile in Comparison to Biophysical Profile in Pregnant Women with Insulin-Dependent DiabetesSoufizadeh et al. [s.l: s.n.].
Disponível em: <<http://jfrh.tums.ac.ir>>.
23. TARVONEN, M. et al. Intrapartal cardiotocographic patterns and hypoxia-related perinatal outcomes in pregnancies complicated by gestational diabetes mellitus. *Acta Diabetologica*, v. 58, n. 11, p. 1563–1573, 2021a.
24. TEIXEIRA, Ricardo Alkmim et al. Diretriz Brasileira de Dispositivos Cardíacos Eletrônicos Implantáveis–2023. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 120, p. e20220892, 2023.
25. THUNG, S. F.; LANDON, M. B. Fetal surveillance and timing of delivery in pregnancy complicated by diabetes mellitus. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, v. 56, n. 4, p. 837–843, 2013.
26. UMANA, Otto D.; SICCARDI, Marco A. Prenatal non-stress test. In: *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing, 2021.
27. YANG, Y. et al. “Gestational Diabetes Mellitus and Preeclampsia: Correlation and Influencing Factors.” *Frontiers in cardiovascular medicine* vol. 9 831297. 16 Feb. 2022,
doi:10.3389/fcvm.2022.831297

